التصنيع الدقيق لعواكس شمسية لتقليل الأشعة الشمسية المتسللة داخل مخيمات الحجاج في منى وعرفات أثناء موسم الحج

إعداد

رغيد محمد عطا

قسم الهندسة الكهربية، كلية الهندسة، جامعة طيبة ، المدينة المنورة

الملخص

أثناء فترة الحج وخاصة في أيام الصيف الحارة ترتفع درجات الحرارة داخل مخيمات الحجاج في منى وعرفات بفعل حرارة الشمس. إن حرارة الشمس عبارة عن طاقة منبعثة من الشمس نتيجة للانفجارات النووية بداخلها والتي تولد طاقة كهرومغناطيسية. ويماثل الطيف الكهرومغناطيسي للأشعة الشمسية تلك المنبعثة من جسم أسود ذو درجة حرارة ٥٨٠٠ كلفن. يقع نصف هذه الطاقة المنبعثة في منطقة الأشعة المرئية بينما يقع النصف الآخر في منطقة الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة فوق البنفسجية. ونتيجة للتأثير المشابه للصوب الزراعية المغلقة فإن درجات الحرارة داخل المخيمات تأخذ في الارتفاع لتصل إلى ٧٠ درجة مئوية أو أعلى، مما يسبب أحساس بالحر الشديد وفساد المواد الغذائية داخل المخيمات مما يستلزم معه تشغيل مكيفات الهواء لمدد أطول وما يتبع ذلك من زيادة تكلفة التشغيل. وبالتالي فقد دعت الحاجة إلى التفكير في وسائل نافعة ومؤثرة لعكس الطاقة الشمسية بعيدا عن المخيمات.

في هذا البحث فإننا نعرض طرق متعددة لتصنيع أسطح عاكسة للضوء والحرارة باستخدام طبقة رقيقة من المعادن المترسبة كهربيا أو كيميائيا أو بخاريا على طبقة رقيقة قوية مرنة من البوليمرات باستخدام تقنية مشابهة لتلك التي تستخدم في تصنيع الإلكترونات الدقيقة والفائقة الدقة. إن البوليمرات عبارة عن مواد ذوات أداء عالي مع خواص فيزيائية وميكانيكية ممتازة تغطى مدى عريض من درجات الحرارة والتي تجعل مثل هذه المواد اختيارا أمثل للعديد من التطبيقات التي تشمل الطبقات العاكسة الرقيقة للطاقة الشمسية وتوليد الطاقة الديناميكية منها. وفي الآونة الأخيرة زاد الاهتمام باستخدام المواد البوليمرية البلاستيكية كقاعدة ترسب عليها طبقات رقيقة من مواد عاكسة وموصلة مثل الفضة والتي تستخدم في مجال واسع في تطبيقات الإلكترونيات الدقيقة وعلوم الفضاء.

ويمكن وصف الطرق التقليدية المستخدمة لإعداد الطبقات السطحية الرقيقة المصنوعة من الفضة والتي يمكن إجمالها في طريقة الترسيب الكيميائي البخاري، الترسيب الفيزيائي البخاري، الترسيب الكيميائي البخاري بمساعدة البلازما، الترسيب الكيميائي البخاري المنعكس. والطريقة الأخيرة تعتبر من أنسب الطرق حيث أنها تمتاز عن غيرها من الطرق الأخرى ببساطتها في التصنيع وقوة التصاق المعادن بها.

إن طريقة معالجة السطح الفاصل بين البوليمر والفضة للحصول على سطح شديد الانعكاس والتوصيل الكهربي هي أول خطوات التصنيع حيث يتم تهيئة سطح البوليمر كيميائيا باستخدام محلول هيدروكسيد

البوتاسيوم ليتحول إلى بوليميرات البوتاسيوم. ومن ثم فالخطوة التالية هو غمس البوليمر المهيأ سطحه في محلول نيترات الفضة لتكون بوليمرات الفضة عن طريق إحلال أيونات الفضة مكان أيونات البوتاسيوم. وتكون الخطوة الأخيرة للحصول على المنتج النهائي عن طريق التسخين والذي يحول حمض البوليمر إلى بوليمر وفي نفس الوقت يحول أيونات الفضة إلى ذرات الفضة والتي تتغلغل في البوليمر لتعطيه خاصية اللمعان والتوصيل الكهربي بدون إضافة عوامل مساعدة.

لقد أثبتت مثل هذه الطرق أنها تملك مميزات عديدة، فبالإضافة إلى سهولة إستخدامها ورخص سعرها وخواصها الثابتة حتى مع العوامل الجوية المتقلبة فإنه يمكن معها التحكم في سمك طبقة البوليمر وطبقة الفضة. أما محلول نيترات لفضة فهو محلول متوفر تجاريا بنقاء عالي وثمن رخيص عن بقية مركبات الفضة كما أنه قابل للذوبان في الماء مما لا يدع الحاجة إلى استخدام المحاليل العضوية مما يجعله صديقا للبيئة. وفي المقابل فإن خواص طبقة الفضة يمكن التحكم فيها عن طريق التحكم في تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ودرجة الحرارة ووقت التآكل إلخ.